

直流で点燈した螢光放電燈の“Dark-end”効果に就いて

(福井大学工学部) 各 務 頼 文
(大阪大学理学部) 中 塚 敏 郎

The Dark-end Effect of Fluorescent Lamp which is
Operated on Direct Current.

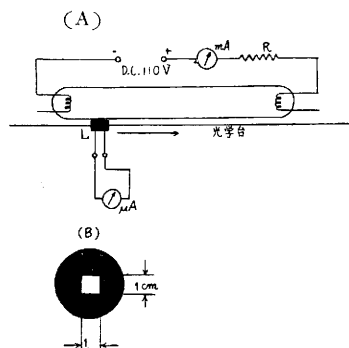
YORIBUMI KAGAMI
Fukui University, Faculty of Technology
TOSHIO NAKATSUKA
Osaka University, Faculty of Science

Abstract

The dark-end effect of fluorescent lamp which is operated on direct current is measured with using luxmeter. And for the purpose of investigating the so-called “mercury pumping” on which Mr. C. L. Amick describes in his book, Fluorescent Lighting Manual, authors took several photographs of low voltage mercury discharge lamp.

§ 1 螢光放電燈は普通交流で点燈するがこの時点燈の積算時間が長くなるに従つてだんだん両端が黒くなつて行く。この黒化現象即ち“end blackening”の様子や原因等についてはくわしく調べられて居り、出来るだけ黒化のおこるのを防いで螢光燈の寿命をのばそうとする研究が行われている。ところが螢光燈を直流で連続的に長く点燈した場合にはそのほかに上述の黒化現象とはちがう原因によつて一方の極の側がだんだん暗くなつて行くという現象がある。この現象(仮に之を“dark-end 効果”と呼んでおく。)については余りくわしくは調べられていない様で C. L. Amick の本にも僅かに数行にわたつて非常に簡単に述べてあるだけである。この現象はそれ自身中々興味のある事とも考えられるし、又電車の室内照明燈として螢光燈を用いる様な場合には大変大事な事と思われるので筆者等はこの“dark-end 効果”について簡単な実験を行つて見た。次にこれについて報告し大方の御教示を仰ぎたいと思う。

§ 2 先づ最初に螢光放電燈を直流で点燈した時の螢光燈の長さの方向に沿つての明るさを調べてそれが点燈後時間がたつにつれてどの様に変化して行くか即ちどの極の側がどの様に暗くなつて行くかを知る為に次の様な実験を行つた。



第 1 図

た。実験装置の概要を第 1 図に示す。図中の L は市販の照度計であるが、その受光面の大部分を黒色の絶縁テープでおおい僅かに 1 cm^2 だけが光を受けうる様に残して置く。(第 1 図の (B) 参照) この様にした照度計を螢光燈に平行に置いた光学台に取り付け、且つ受光面が螢光燈のガラス壁に接する様にして陰極側の端から陽極側の端まで 1 cm づつ動かしていつた時の光電流を照度計に接続したマイクロ電流計で読みとつた。(此の場合に照度計を螢光燈に接して置いたのは若し離して置くと受光面に面した部分以外の螢光燈の光がいつて来て誤差をひきおこすからである。) その結果を第 2 図に示す。即ち点燈直後に比較して約 2 時間及び約 4 時間連続して点燈した後は陽極側の方が非常に暗くなつて居る事がわかり、更に時間が長い程“dark-end”の長さが長い事がわかる。ちなみにこの時に使用した螢光燈は層光色螢光放電燈であつて、直流の 110 V を用い放電電流は 250 mA に保つた。

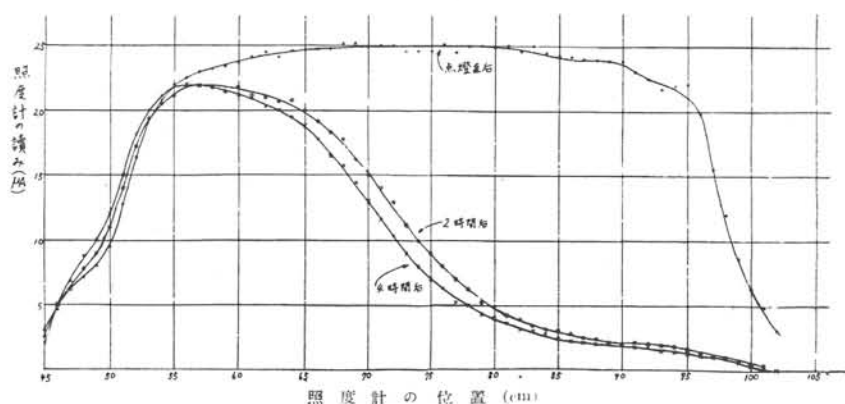
§ 3 前の § 2 に述べた簡単な実験でもわかる様に直流で連続点燈した螢光燈は点燈後僅かに 4 時間後でも陽極側が非常に暗くなつて居る。元来螢光放電燈は低圧水銀放電燈であつて水銀の出す強い紫外線によつてガラス管の内壁にぬつた螢光物質が可視光線を出すのであるからこの様に陽極側が暗くなつていくのは内部の水銀蒸気が大きな影響を持つている筈である。そこで水銀蒸気の様子を調べる為次の様な実験を行つた。即ち螢光燈と全く同型であるが、只螢光

物質をぬつてないところだけが異なる低圧水銀放電灯を用い § 2 の時と同じく直流110 V, 放電電流20mAで点燈した。そして放電灯全体の写真を撮影して内部の水銀蒸気の様子がどの様になっているかを調べたのである。その写真を第3図の①から⑥迄に示す。

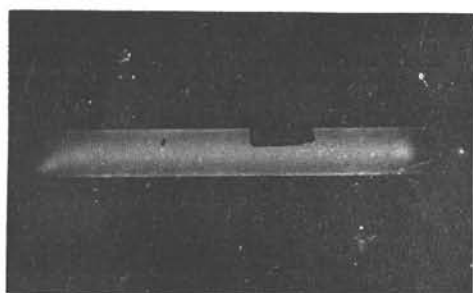
参考迄に撮影のデーターを次にあげて置く。

4359 Å の光だけを通すフ

ィルターを用い、使用乾板はプロセス整色乾板(富士のA1) 絞りは4.5 露出時間は1/5秒である。



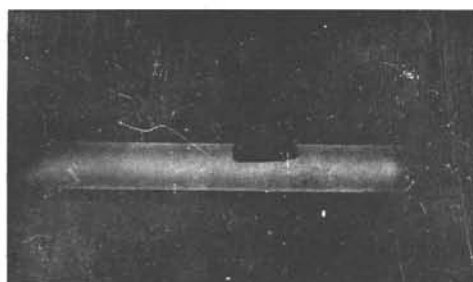
第 2 図



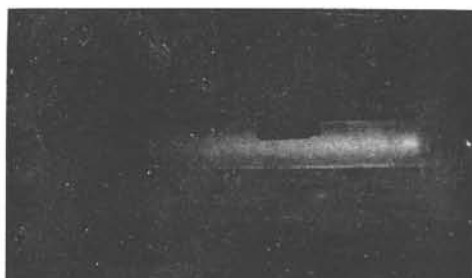
点 燈 直 後



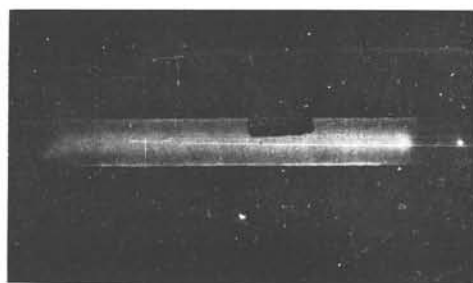
2 4 時 間 後



2 時 間 後



4 6 時 間 1 0 分 後



4 時 間 後



5 2 時 間 4 5 分 後

第 3 図

点燈直後から連続点燈で 52 時間 45 分後迄の間に全部で 6 回撮影したのであるが、この間放電燈の状態を出来るだけ一定に保つ事と撮影や現像の条件を同じにする事については充分に注意した。特に現像については一層注意したが、それについては特別には此所でふれないでおく。尙写真のほぼ中央上側の黒い部分は目じるしの為に放電燈にはつた紙である。これらの写真を調べて見ると水銀蒸気の様子が点燈後相当時間がたつにつれて非常にかはつていつて、見掛け上で蒸気柱の長さが短くなり且つ陰極側の方におしつけられていつている様に見える。Amick は之を“水銀蒸気のポンプ作用”(mercury pumping)と呼んで“dark-end 効果”の原因であるとしているのである。実際第 3 図の④⑤⑥を見てもよくわかる通り点燈直後に比較して蒸気柱の長さは殆んど $\frac{1}{2}$ 以下になつてしまつていて、これ位の時間がたつた後ではこの“mercury pumping”が“dark-end”の大きな原因であると考えてもよいように思はれる。然し不思議なのは第 3 図の②③の場合であつて之と第 2 図とを比べて見ると点燈後数時間たつと照度計では明らかに“dark-end 効果”が認められるのに蒸気柱の方には殆んど変化がないという事であつて更に検討を要する点がある様に思われる。之については研究を進めたいと思つてゐる。

この実験は大阪大学理学部において行つたもので種々御指導を賜つた同大学の浅田常三郎先生並びにいろいろ御便宜を御計り下さつた、本学工学部長重松倉彦先生に厚く御礼申し上げる。

(参 考 文 献)

- (1) E. F. Lowry, E. L. Mager : Illuminating Engineering 98~105 Feb. 1949 (Vol. 44)
- (2) C. L. Amick : Fluorescent Lighting Manual

糸むら測定に関する研究

紡織学教室 加藤三千夫・坂奥喜一郎・谷口宝英

The experimental study of measuring on the yarn irregularities.

M. KATO K. SAKAOKU T. TANIGUTI

The yarn irregularities on the textile process is important. There are some inspecting methods for the yarn irregularities, for example,

- | | |
|-------------------|---|
| (a) by seriplane | (b) application of photocell (one direction) |
| (c) airmicrometer | (d) application of photocell (two direction) and etc. |

These methods have often been employed in the factories and institutes of textile but have defects in these methods. Therefore, we have employed an electrical method. The electric resistance of fibre is very large. If we make the yarn pass in the electrolysis, the very small yarn irregularities are able to change to the electric resistance and easily measurable.

After the yarn passes in the electrolysis, we can easily detect the yarn irregularities from the change of electric resistance between running 2 point.

We have measured many kinds of yarn. To indicate the synthetic irregularities of the yarn, this method is very good but we cannot analysis the kind of irregularities, such as, neps, impurities, fineness etc. Figure 4 shows the measuring results of many kinds of yarn by our method.

(1) 緒 言

従来使用並びに研究中の糸むら観別法としては、

- (a) セリプレーシ
- (b) 光電管(横方向)